

## KAJIAN PENERAPAN PRODUKSI BERSIH DI UKM PELAPISAN EMAS/ PERAK UNTUK PERHIASAN IMITASI

**Lies Susilaning Sri Hastuti,MM**  
Balai Besar Kerajinan dan Batik  
Jl. Kusumanegara No 7 Yogyakarta  
Email : hastuti2121@gmail.com

### *Abstrak*

*Produksi Bersih adalah suatu program strategis yang bersifat proaktif yang diterapkan untuk menselaraskan kegiatan pembangunan ekonomi dengan upaya perlindungan lingkungan. Produksi Bersih juga untuk mencegah timbulnya limbah yang memerlukan biaya banyak jika dilakukan pengolahan. Untuk menerapkan produksi bersih strategi yang diterapkan adalah 1E 4R yaitu Elimination, Rethink, Reduce, Reuse dan Recovery. Pada tulisan ini dilakukan pengamatan di UKM Elektroplating dan percobaan pelapisan perak/emas di laboratorium Jewellery Balai Besar Kerajinan dan Batik Yogyakarta untuk mendapatkan data. Hasil dari pengamatan dan ujicoba diperoleh bahwa jika di UKM Elektroplating emas/perak diterapkan produksi bersih maka akan diperoleh penghematan biaya sebesar Rp 44.668.500,- per bulan, maka dalam satu tahun penghematannya adalah Rp 536.022.000,-, sementara itu belum ada pengrajin yang memisahkan meteran air maupun listrik antara yang digunakan untuk proses dan rumah tangga sehingga sulit untuk menghitungnya. Kesimpulan yang dapat diberikan bahwa jika produksi bersih dapat diterapkan di UKM Elektroplating emas/perak maka dapat menghindarkan dari timbulnya limbah namun dapat menimbulkan keuntungan. Saran yang dapat diberikan hendaknya segera dilakukan sosialisasi produksi bersih di UKM Elektroplating emas/perak dan memberikan informasi kepada perajin untuk memisahkan meteran air maupun listrik untuk kebutuhan produksi dan rumah tangga.*

### 1. PENDAHULUAN

Perkembangan industri dan pola kehidupan masyarakat modern berhubungan langsung dengan peningkatan kebutuhan barang dan jasa, pemakaian sumber – sumber energi, dan sumber daya alam. Penggunaan sumber daya alam secara besar- besaran tanpa mengabaikan lingkungan mengakibatkan berbagai dampak negatif yang terasa dalam waktu yang relatif cepat maupun dalam jangka panjang. Pembangunan berkelanjutan merupakan suatu upaya dan pola pendekatan dalam pemanfaatan sumber daya alam yaitu suatu pembangunan yang berusaha memenuhi kebutuhan kita sekarang tanpa mengurangi kemampuan generasi mendatang untuk memenuhi kebutuhan mereka. Limbah dan emisi merupakan hasil yang tak diinginkan dari kegiatan industri. Sebagian besar industri masih berkuat pada pola pendekatan yang tertuju pada aspek limbah. Bahkan masih ada yang berpandangan bahwa limbah bukanlah menjadi suatu permasalahan dan kalau perlu keberadaannya tidak diperlihatkan. Pihak industri mungkin masih belum menyadari bahwa sebenarnya “limbah” sama dengan “uang” atau pengertian tentang limbah yang terbalik, artinya bahwa limbah merupakan uang atau biaya yang harus dikeluarkan dan mengurangi keuntungan.

Dalam era globalisasi dewasa ini, pengelolaan lingkungan menjadi topik yang menarik perhatian banyak pihak di seluruh dunia karena berhubungan dengan produktivitas dan pembangunan yang berkelanjutan. Dari pihak pemerintah, upaya – upaya diarahkan untuk mengatur kerangka pengelolaan lingkungan nasional secara efektif tanpa menghambat laju pembangunan. Disadari bahwa kapasitas pemerintah saja tidak cukup untuk menghadapi masalah lingkungan yang semakin kompleks. Di pihak masyarakat, mereka peduli terhadap resiko – resiko lingkungan dan menyadari bahwa mereka mempunyai hak untuk berinisiatif dan ikut serta dalam pengelolaan lingkungan untuk memperbaiki kinerja : pengelolaannya. Di kalangan pengusaha, pada dekade 1990-an timbul pertanyaan penting, yaitu apakah isu lingkungan dapat dimasukkan sebagai faktor positif ke dalam strategi usaha mereka dan bukan sebagai penghambat upaya mereka memperbaiki struktur biaya produk dan/atau jasa. Strategi pengelolaan lingkungan pada mulanya didasarkan pada pendekatan kapasitas daya dukung (*carrying capacity approach*). Konsep daya dukung ini ternyata sulit untuk diterapkan mengingat kendala- kendala yang timbul dan sering kali harus dilakukan upaya untuk memperbaiki kondisi lingkungan yang kemudian tercemar dan rusak, sehingga menjadi mahal biayanya.

Strategi pengelolaan lingkungan kemudian berubah menjadi upaya untuk mengatasi masalah pencemaran dengan cara mengelola limbah yang terbentuk (*end-of pipe treatment*), dengan harapan kualitas lingkungan hidup dapat lebih ditingkatkan. Akan tetapi kenyataannya masalah pencemaran dan kerusakan lingkungan masih terus terjadi.

Pada tahun 1989/1990 UNEP ( *United Nations Environment Program* ) memperkenalkan konsep Produksi Bersih yang didefinisikan sebagai :

“Suatu strategi pengelolaan lingkungan yang bersifat preventif dan terpadu yang perlu diterapkan secara terus menerus pada proses produksi dan daur hidup produk dengan tujuan untuk mengurangi resiko terhadap manusia dan lingkungan”.

Produksi Bersih, menurut Kementerian Lingkungan Hidup, didefinisikan sebagai : Strategi pengelolaan lingkungan yang bersifat preventif, terpadu dan diterapkan secara terus – menerus pada setiap kegiatan mulai dari hulu ke hilir yang terkait dengan proses produksi, produk dan jasa untuk meningkatkan efisiensi penggunaan sumberdaya alam, mencegah terjadinya pencemaran lingkungan dan mengurangi terbentuknya limbah pada sumbernya sehingga dapat meminimisasi resiko terhadap kesehatan dan keselamatan manusia serta kerusakan lingkungan

( KLH,2003 ).

Produksi bersih adalah suatu program strategis yang bersifat proaktif yang diterapkan untuk menselaraskan kegiatan pembangunan ekonomi dengan upaya perlindungan lingkungan. Strategi konvensional dalam pengelolaan limbah didasarkan pada pendekatan pengelolaan limbah yang terbentuk ( *end-of pipe treatment* ). Pendekatan ini terkonsentrasi pada upaya pengolahan dan pembuangan limbah dan untuk mencegah pencemaran dan kerusakan lingkungan terus meningkat. Kelemahan yang terdapat pada pendekatan pengolahan limbah secara konvensional adalah :

- o Tidak efektif memecahkan masalah lingkungan karena hanya mengubah bentuk limbah dan memindahkannya dari suatu media ke media lain.
- o Bersifat reaktif yaitu bereaksi setelah terbentuknya limbah
- o Karakteristik limbah semakin kompleks dan semakin sulit diolah
- o Tidak dapat mengatasi masalah pencemaran yang sifatnya non point sources pollution
- o Inovestasi dan biaya operasi pengolahan limbah relatif mahal dan hal ini sering dijadikan alasan oleh pengusaha untuk tidak membangun instalasi pengolahan limbah.
- o Peraturan perundang – undangan yang ada masih terpusat pada pembuangan limbah, belum mencakup upaya pencegahan.

Pola pendekatan produksi bersih dalam melakukan pencegahan dan pengurangan limbah yaitu dengan strategi 1E 4R ( *Elimination, Reduce, Reuse, Recycle, Recovery/Reclaim* ) (UNEP,1999). Prinsip – prinsip pokok dalam strategi produksi bersih dalam kebijakan Nasional Produksi Bersih ( KLH,2003 ) dituangkan dalam 5R ( *Re-think, Re-use, Reduction, Recovery and Recycle* ).

- Elimination ( pencegahan ) adalah upaya untuk mencegah timbulan limbah langsung dari sumbernya, mulai dari bahan baku, proses produksi sampai produk.
- Re-think ( berpikir ulang ) adalah suatu konsep pemikiran yang harus dimiliki pada saat awal kegiatan akan beroperasi, dengan implikasi :
  - o Perubahan dalam pola produksi dan konsumsi berlaku baik pada proses maupun produk yang dihasilkan, sehingga harus dipahami betul analisis daur hidup produk.
  - o Upaya produksi bersih tidak dapat berhasil dilaksanakan tanpa adanya perubahan dalam pola pikir, sikap dan tingkah laku dari semua pihak terkait pemerintah, masyarakat maupun kalangan usaha.
- Reduce ( pengurangan ) adalah upaya untuk menurunkan atau mengurangi timbulan limbah pada sumbernya.
- Reuse ( pakai ulang/ penggunaan kembali ) adalah upaya yang memungkinkan suatu limbah dapat digunakan kembali tanpa perlakuan fisika, kimia atau biologi.
- Recycle ( daur ulang ) adalah upaya mendaur ulang limbah untuk memanfaatkan limbah dengan memrosesnya kembali ke proses semula melalui perlakuan fisika, kimia dan biologi.
- Recovery/Reclaim ( pungut ulang, ambil ulang ) adalah upaya mengambil bahan – bahan yang masih mempunyai nilai ekonomi tinggi dari suatu limbah, kemudian dikembalikan ke dalam proses produksi dengan atau tanpa perlakuan fisika, kimia dan biologi.

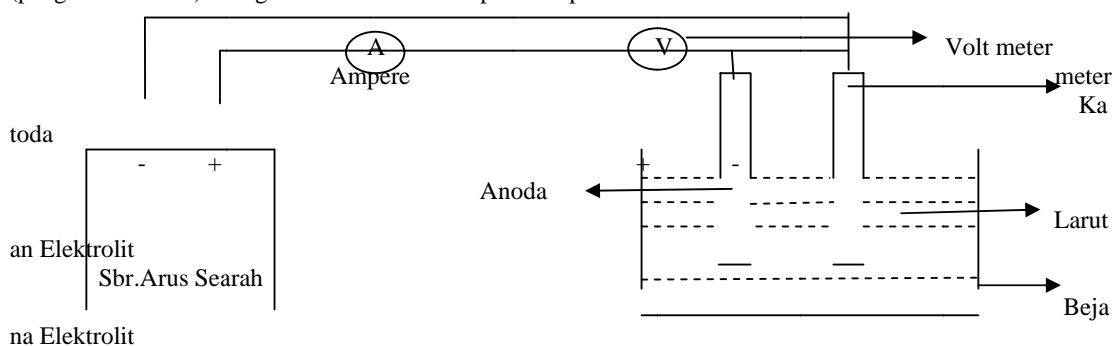
Meskipun prinsip produksi bersih dengan strategi 1E4R atau 5R, namun perlu ditekankan bahwa strategi utama perlu ditekankan pada Pencegahan dan Pengurangan (1E 1R) atau 2R pertama. Bila strategi 1E1R atau 2R pertama masih menimbulkan pencemar atau limbah, baru kemudian melakukan strategi 3R berikutnya ( reuse, recycle, dan recovery ) sebagai suatu strategi tingkatan pengelolaan limbah.

Manfaat dari penerapan produksi bersih adalah :

- Mencegah terjadinya pencemaran dan kerusakan lingkungan melalui upaya minimisasi limbah, daur ulang, pengolahan, dan pembuangan limbah yang aman.
- Mendukung prinsip pemeliharaan lingkungan dalam rangka pelaksanaan Pembangunan Berkelanjutan.
- Dalam jangka panjang dapat meningkatkan pertumbuhan ekonomi melalui penerapan proses produksi, penggunaan bahan baku dan energi yang efisien.
- Mencegah atau memperlambat degradasi lingkungan dan mengurangi eksploitasi sumberdaya alam melalui penerapan daur ulang limbah dan dalam proses yang akhirnya menuju pada upaya konservasi sumberdaya alam untuk mencapai tujuan Pembangunan Berkelanjutan.
- Memberi peluang keuntungan ekonomi, sebab didalam produksi bersih terdapat strategi pencegahan pencemaran pada sumbernya ( source reduction and in process recycling ), yaitu mencegah terbentuknya limbah secara dini, dengan demikian dapat mengurangi biaya investasi yang harus dikeluarkan untuk pengolahan dan pembuangan limbah atau upaya perbaikan lingkungan.
- Memperkuat daya saing produk di pasar global.
- Meningkatkan citra produsen dan meningkatkan kepercayaan konsumen terhadap produk yang dihasilkan.
- Mengurangi tingkat bahaya kesehatan dan keselamatan kerja.

UKM Pelapisan Emas/ Perak untuk Perhiasan Imitasi yang ada di sekitar Yogya belum banyak yang menerapkan produksi bersih, bahkan banyak yang belum mengenal adanya produksi bersih untuk mengurangi limbah yang ditimbulkan. Padahal dalam prosesnya UKM ini banyak menggunakan bahan kimia yang berbahaya.

Proses pelapisan emas/ perak secara garis besar ada dua tahapan yaitu proses penyiapan bahan baku menjadi bahan siap dan proses pelapisannya sendiri. Sebagai gambaran proses pelapisan emas/perak akan dijelaskan sebagai berikut : Salah satu proses lapis logam adalah lapis listrik (elektroplating), yang termasuk proses elektrolisa. Proses ini dilakukan dalam suatu bejana yang berisi elektrolit dan dua buah elektroda yang tercelup didalamnya, dan yang terpenting permukaan bahan dasar (benda kerja) harus bersifat konduktor (penghantar listrik). Rangkaian sederhana dari proses lapis listrik adalah :

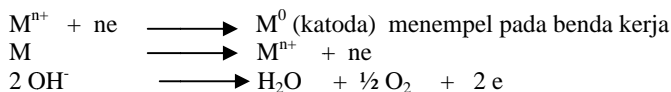


Gambar 1. Rangkaian Sederhana Lapis Listrik

Proses lapis listrik dibagi menjadi dua :

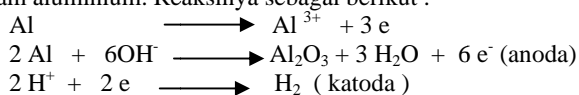
1. Pelapisan katodik

Proses ini paling dikenal dan dapat digunakan untuk semua jenis benda kerja. Reaksi yang terjadi adalah :



2. Pelapisan Anodik

Pelapisan ini sering dikenal dengan proses anodisasi, yaitu proses yang menghasilkan lapisan anodik yang tipis pada permukaan benda kerja melalui proses oksidasi. Pada saat ini anodisasi hanya dikenal untuk logam aluminium. Reaksinya sebagai berikut :



Logam yang umumnya digunakan sebagai pelapis adalah Kadmium, Khrom, Tembaga, Emas, Timah Putih, Timah Hitam, Nikel, Perak, Seng, Kuningan, Perunggu, Besi dll. Pada proses lapis emas/perak di UKM digunakan proses pelapisan katodik yaitu proses

Pada proses penyiapan bahan baku tujuannya untuk menghilangkan kotoran atau karat yang melekat pada benda kerja. Kotoran tersebut umumnya berupa karat atau kotoran lain yang menempel. Untuk proses penyiapan bahan adalah sebagai berikut :

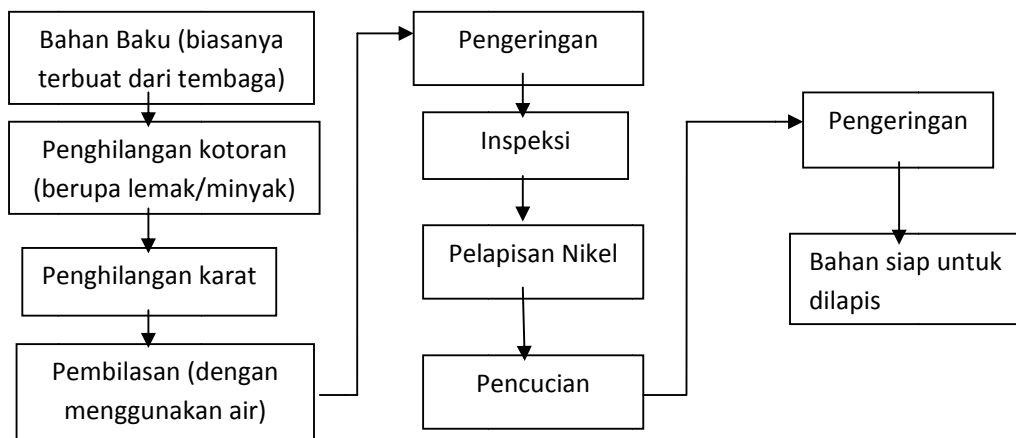


Diagram 1 : Diagram alir persiapan bahan baku

Pada proses persiapan bahan baku tersebut banyak digunakan air sebagai bahan untuk mencuci dan buah asam untuk membantu menghilangkan kerak yang menempel, namun jika menggunakan zat kimia untuk menggantikan buah asam tersebut maka yang digunakan adalah zat kimia yang bersifat asam (HCl atau  $H_2SO_4$ ). Selanjutnya jika bahan baku telah siap, selanjutnya dilakukan proses pelapisan untuk produk perhiasan imitasi.

Pada proses pelapisan, khususnya pelapisan emas bahan yang digunakan adalah larutan  $KAu(CN)_2$ , atau  $KAgCN$ , emas / perak, KCN bebas,  $K_2CO_3/K_2HPO_4/KOH$  (sebagai larutan buffer/penyangga). Dengan kondisi operasi temperatur  $15 - 25^{\circ}C$  dan Rapat arus  $0,3 - 1,5 A/dm^2$ , untuk menghasilkan produk yang mengkilap. Serta temperatur  $50 - 70^{\circ}C$  dan Rapat arus  $0,1 - 0,5 A/dm^2$ , untuk menghasilkan produk kurang mengkilap. Jika digambarkan maka urutan proses pelapisan adalah sebagai berikut :

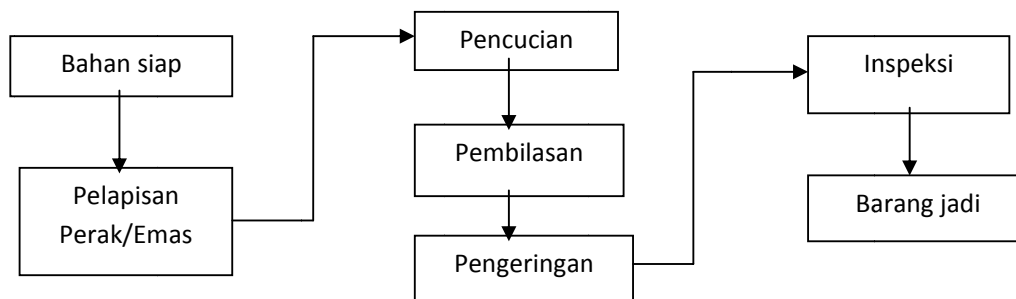
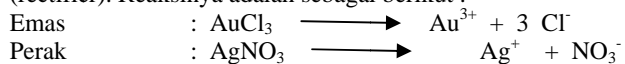


Diagram 2 : Diagram alir pelapisan emas/ perak

Proses lapis emas/perak yang ada di UKM adalah proses katodik yaitu pereduksian ion – ion logam yang berasal dari lektrolit/anoda yang dipindahkan/menempel pada katoda/benda kerja dengan bantuan arus listrik (rectifier). Reaksinya adalah sebagai berikut :



Kation – kation ( $Au^{3+}$  dan  $Ag^+$ ) akan melekat pada katoda/benda kerja, membentuk lapisan Au (emas) dan Ag (perak).

Dari proses diatas, maka limbah yang ditimbulkan adalah :

No	Urutan Proses	Bahan yang digunakan	Buangan / limbah
I	Penyiapan bahan dasar/benda kerja.		
1	Penghilangan kotoran	<ul style="list-style-type: none"> <li>Air</li> <li>Lerak</li> <li>Sabun cuci/diterjen</li> </ul>	Air Lerak campur sabun cusi
No	Urutan Proses	Bahan yang digunakan	Buangan / limbah
2	Penghilangan karat	HCl / H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	-
3	Pembilasan	Air	Air bercampur dengan HCl / H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
4	Pengeringan	-	Tetes air bercampur dengan HCl / H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
5	Inspeksi	-	-
6	Pelapisan Nikel	<ul style="list-style-type: none"> <li>Larutan elektrolit untuk nikel</li> <li>Nikel</li> </ul>	-
7	Pencucian	Air	<ul style="list-style-type: none"> <li>Air dan larutan elektrolit untuk nikel</li> </ul>
8	Pengeringan	-	Tetes air dan larutan elektrolit untuk nikel
9	Bahan dasar siap/benda kerja siap	-	-
II	Proses Pelapisan		
1	Pelapisan emas/perak	Larutan elektrolit untuk Emas/Perak	-
2	Pencucian	Air	Air bercampur dengan larutan elektrolit untuk emas/perak (KAuCN, KAgCN, KCN, K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ).
3	Pembilasan	Air	Air bercampur dengan larutan elektrolit untuk emas/perak (KAuCN, KAgCN, KCN, K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ).
4	Pengeringan	-	Tetes air bercampur dengan larutan elektrolit untuk emas/perak (KAuCN, KAgCN, KCN, K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ).
5	Inspeksi	-	-
6	Produk jadi	-	-

Tabel 1. Urutan proses dan buangan/limbah yang ditimbulkan.

Dilihat dari urutan proses di atas, maka mulai proses penyiapan bahan baku sampai dengan proses pelapisan menggunakan bahan kimia yang berbahaya antara lain CN (Sianida) dan Ni (Nikel), Ag (perak), Au(Emas). Bahan- bahan tersebut sebagian kecil terlarut dalam limbah yang ditimbulkan. Meskipun demikian konsentrasi zat kimia terlarut kecil namun jika diakumulasi dalam satu bulan proses akan menjadi besar juga dan zat kimia tersebut merupakan zat kimia yang berbahaya karena merupakan logam berat.

Berdasarkan uraian tersebut di atas, maka perlu dilakukan suatu tinjauan untuk memperoleh suatu cara/metode agar buangan/ limbah yang ditimbulkan dapat dikurangi serta mampu mengefisienkan proses produksi yang dilakukan.

## 2.METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan cara melakukan pengamatan ke UKM pelapisan emas/perak di Kotagede Yogyakarta serta melakukan ujicoba pelapisan emas/ perak yang dilakukan di laboratorium jewellery Balai Besar Kerajinan dan Batik Yogyakarta.

Untuk mengurangi limbah yang ditimbulkan pada UKM Pelapisan emas/perak diterapkan pola produksi bersih pada proses pelapisan emas/perak yang tentunya diharapkan dapat mengefisienkan/menghemat pemakaian bahan maupun sumber daya lain ( air dan listrik ). Dengan demikian tentunya juga dapat menekan biaya produksi dan akan meningkatkan keuntungan. Dalam hal ini pola yang diterapkan adalah 1E dan 4R (*Re-think, Re-use, Reduction, and Recovery*).

- **Elimination ( pencegahan ).**  
Pada tahap ini sudah dilakukan bagaimana cara mencegah supaya tidak timbul limbah yang banyak dalam melakukan proses produksi. Pencegahan dimulai dari pemilihan bahan dasar/benda kerja sampai produk jadi, misalnya dalam memilih benda kerja diambil yang tidak banyak kerusakannya ( banyak yang bengkok atau putus patrinya ), kemudian saat melakukan pencucian atau pembilasan diusahakan menggunakan air seminim mungkin. Masalah yang ada di UKM adalah meteran air yang digunakan pada umumnya hanya satu untuk keperluan rumah tangga maupun proses produksi, sehingga sangat sulit melakukan pengamatan dan perhitungan kebutuhan airnya. Demikian juga untuk penggunaan listrik juga hanya menggunakan satu meteran dari PLN untuk keperluan rumah tangga maupun proses produksi, sehingga sangat sulit menghitung berapa banyak listrik yang digunakan secara tepat.
  - **Re-think ( berpikir ulang )** adalah merubah pola pikir yang ada di perajin. Pada saat ini perajin tidak mempunyai pemikiran untuk mengatur manajemen secara baik. Mereka melakukan hanya sekedar bisa berproses produksi saja tanpa mengatur penggunaan bahan yang mestinya dipisahkan dari kebutuhan rumah tangga mereka. Dengan demikian, sangat sulit untuk menghitung keuntungan yang diperoleh. Selain itu, perajin umumnya kurang memikirkan bagaimana mengolah limbah yang mereka hasilkan, karena menurut mereka mengolah limbah adalah hal yang perlu biaya banyak. Oleh karena itu kepada mereka perlu dikenalkan produksi bersih agar dapat berproduksi dengan baik dan tidak menimbulkan limbah yang banyak. Pola pikir ini harus tertanam pada perajin mengingat limbah yang dihasilkan dari industri elektroplating ini sangat berbahaya.
  - **Reduce ( pengurangan )**  
Langkah selanjutnya adalah menata ulang *layout* atau tata letak pada proses produksi sehingga antara urutan proses yang satu dengan yang lain saling berdekatan. Dengan demikian, bahan yang digunakan tidak banyak terbuang karena proses pemindahan benda kerja dari proses yang satu ke lainnya.
  - **Reuse ( pakai ulang/ penggunaan kembali ).** Pada proses ini diusahakan untuk tidak membuang larutan yang telah digunakan terutama larutan elektrolitnya sehingga hanya tinggal menambah saja sesuai dengan yang dibutuhkan. Menurut pengamatan penambahan larutan yang dilakukan adalah 50% atau setengahnya dari yang biasa dibuat.
  - **Recovery/Reclaim ( pungut ulang, ambil ulang ).** Yang dapat dilakukan disini adalah dengan menampung tetesan larutan pada waktu melakukan pengeringan. Cara pengeringannya adalah dengan meniriskan benda kerja. Benda kerja digantung pada tempat yang telah disediakan kemudian dibawahnya diberi tempat (wadah) sebagai penampung larutan. Tampung larutan yang telah terkumpul dapat dimasukkan kembali sehingga dapat menghemat kebutuhan air yang digunakan.
- Agar dalam penerapan produksi bersih dapat berjalan secara efektif, maka yang perlu dilakukan adalah mengatur tata letak proses produksi sehingga jarak antara proses yang satu dengan yang lain tidak saling berjauhan. Hal ini dilakukan dengan tujuan agar dalam memindahkan benda kerja dari satu tempat ke tempat lain sehingga tidak banyak larutan / bahan yang tercecce.

### 3.HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk menghitung efisiensi yang diperoleh, dalam melakukan perhitungan digunakan asumsi, karena pada saat melakukan pengamatan perajin tidak dapat memberikan data yang pasti. Sedangkan ujicoba yang dilakukan di laboratorium hanya bersifat skala laboratorium tidak dilakukan secara kontinyu seperti yang ada pada UKM.

Seperti telah dijelaskan di atas, secara garis besar dapat dijelaskan proses pelapisan emas/perak dimulai dari pencucian. Untuk menghilangkan kerak/kotoran yang menempel digunakan sikat, sabun, buah lerak dan kemudian dicelupkan pada zat asam beberapa saat. Kemudian diangkat, dibilas dengan air dan dikeringkan dengan cara diangin- angin. Setelah kering benda kerja dilapis dengan nikel, kemudian dilakukan pembilasan kembali dan dikeringkan. Setelah kering baru dilapis dengan emas/perak. Waktu yang dibutuhkan untuk proses pelapisan emas/perak secara keseluruhan adalah :

NO	URUTAN PROSES	BAHAN	WAKTU (menit)
1	Pencucian	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buah lerak</li> <li>• Sabun cuci/deterjen</li> </ul>	60
2	Penghilangan karat	HCl/H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	10
3	Pelapisan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Larutan Elektrolit utk nikel</li> <li>• Nikel</li> </ul>	5/dm <sup>2</sup>
4	Pencucian	Buah lerak	60
5	Pembilasan	Air	15
6	Pengeringan		60



7	Pelapisan emas/perak	<ul style="list-style-type: none"> <li>Larutan elektrolit utk emas/perak</li> <li>Perak / emas</li> </ul>	2/dm <sup>2</sup>
8	Pencucian	Air	60
9	Pembilasan	Air	15
10	Pengeringan		60
11	Pemeriksaan		30
12	Produk Jadi		

Tabel 2. Urutan proses dan waktu yang dibutuhkan

Untuk menghitung kapasitas produksidigunakan asumsi sebagai berikut :

- Dalam satu bulan kerja : 25 hari kerja
- 1 hari kerja : 7 jam efektif
- Luas Benda kerja :
  - 1 dm<sup>2</sup> cincin : 6 buah
  - 1 dm<sup>2</sup> gelang : 2 buah
  - 1 dm<sup>2</sup> kalung : 8 buah
  - 1 dm<sup>2</sup> anting / subang : 10 buah

Kapasitas produksi yang dihasilkan adalah :

NO	KELOMPOK PROSES	WAKTU (menit)	JLH.WAKTU (menit)	KAPASITAS (buah)
1	Pencucian Penghilangan karat	60 10	70	240
2	Persiapan Pembuatan Larutan utk nikel Pembuatan Lrt. Emas/Perak Penimbangan emas/perak	20 20 15	55	7X
3	Pelapisan nikel	5/dm <sup>2</sup>		7X
4	Pencucian Pembilasan	60 15	75	240
5	Pelapisan emas/perak	2/dm <sup>2</sup>		7X
6	Pencucian Pembilasan	60 15	75	240
7	Pengeringan	60	60	240

Tabel 3. Kapsitas Produksi per hari

Sehingga kapasitas produksi per bulan : 240 buah/hari x 25 hari = 6000 buah

Seperti telah disebutkan di atas, bahwa berdasarkan pengamatan, setelah dikenalkan produksi bersih maka penambahan larutan yang digunakan rata – rata adalah separuh atau 50% dari yang dibutuhkan. Dari pengamatan ini maka kebutuhan bahan selama satu bulan beserta dengan penghematannya adalah :

No	Nama bahan	Kebutuhan per hari	Kebutuhan per bulan	Peghe- matanBahan	Harga Satuan (Rp)	Biaya per bulan (Rp)	Penghe - matan (Rp)
1	Sabun Cuci	2 sak	50 sak	25 sak	5.500	275.000	137.500
2	Lerak	0,5 ons	12,5 ons	5 ons	10.000	125.000	50.000
3	HCl	35 ml	875 ml	400 ml	9.000/ltr	8.750	4.000
4	Aquadest	12 ltr	300 ltr	100 ltr	5.000	1.500.000	500.000
5	Air	2 m <sup>3</sup>	50 m <sup>3</sup>	20 m <sup>3</sup>	2.350	1.175.000	47.000
6	NiSO <sub>4</sub>	4,5 kg	112,5 kg	55 kg	50.000	5.625.000	2.750.000
7	Asam Borat	560 gr	14 kg	7 kg	10.000	140.000	70.000
8	NiCl <sub>2</sub>	560 gr	14 kg	7 kg	40.000	560.000	280.000
9	Nikel	1 ons	25 ons	12 ons	50.000/kg	125.000	60.000
10	K Ag CN	420 gr	5,5 kg	2 kg	500.000	2.750.000	1.000.000
11	K CN bebas	840 gr	10,6 kg	5 kg	100.000	1.060.000	500.000
12	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	210 gr	3 kg	1 kg	150.000	450.000	150.000

13	Perak	70 gr	2 kg	1 kg	4.000.000	8.000.000	4.000.000
14	K Au (CN) <sub>2</sub>	28 gr	336 gr	150 gr	50.000	16.800.000	7.500.000
15	KOH	140 gr	1680 gr	800 gr	150	252.000	120.000
16	Emas	10 gr	120 gr	50 gr	550.000	66.000.000	27.500.000
Jumlah						104.845.750	44.668.500

Tabel 4. Kebutuhan Bahan dan Penghematannya

Untuk menghitung penghematan air dan listrik tidak dapat dilakukan karena meteran ( alat ukur ) yang digunakan hanya satu untuk keperluan rumah tangga dan proses produksi.

Dari tabel 2 dapat dilihat bahwa perkiraan penghematan untuk pembelian bahan adalah Rp 44.668.500,- per bulan, maka dalam satu tahun penghematannya adalah Rp 536.022.000,- Penghematan ini merupakan keuntungan yang dapat dijadikan tambahan modal untuk mengembangkan proses produksi.

Selain itu, untuk tataletak di lokasi proses produksi diatur sedemikian rupa supaya dapat menghemat tenaga dan bahan yang digunakan.

#### 4.KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan tersebut dapat disimpulkan bahwa jika di UKM Pelapisan emas/perak dapat diterapkan produksi bersih akan diperoleh penghematan yang tidak sedikit, sehingga penghematan itu dapat digunakan untuk berproduksi sehingga usahanya dapat lebih berkembang.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Purwanto, 2005, Penerapan Produksi Bersih di Kawasan Industri (disampaikan pada Seminar Penerapan Program Produksi Bersih Dalam Mendorong Terciptanya Kawasan Eco-Industrial di Indonesia), Jakarta.
- Yance, , 2004, Penerapan Produksi Bersih Pada Sektor Industri, <http://repsity.usu.ac.id/handle/123456789/3817>
- Winardi Dwi Nugraha, Ina Susanti, Studi Penerapan Produksi Bersih ( Studi Kasus Pada Perusahaan Pulp and Paper Serang ), [http://eprints.undip.ac.id/517/1/hal\\_43-46.pdf](http://eprints.undip.ac.id/517/1/hal_43-46.pdf)
- Yayasan Kadin Indonesia bekerjasama dengan Forum Masyarakat Batik Indonesia, 2008, Buku Panduan Pengelolaan Lingkungan Pada Industri Perbatikan, Jakarta,